

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-291141

(43)Date of publication of application : 15.10.1992

(51)Int.Cl.

G01N 27/16

(21)Application number : 03-080626

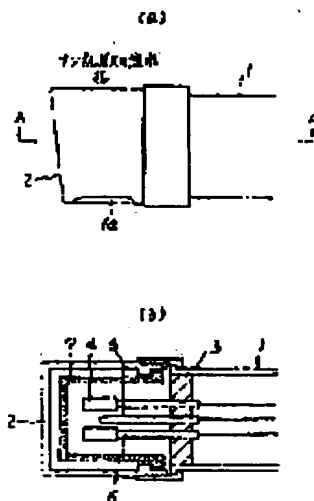
(71)Applicant : NGK INSULATORS LTD

(22)Date of filing : 20.03.1991

(72)Inventor : SASAKI YUICHI
KON MASAO**(54) FLAMMABLE GAS DETECTION DEVICE AND ITS COMPENSATION OPERATION METHOD****(57)Abstract:**

PURPOSE: To enable each constituent concentration within a combustion exhaust gas to be measured highly accurately even if a temperature and a flow rate of the combustion exhaust gas to be measured change.

CONSTITUTION: In a flammable gas detection device using a flammable gas sensor 4, a temperature detection means 5 for detecting measurement gas temperature is provided near the gas sensor 4, temperature compensation of the gas sensor 4 is performed from the measured temperature, and a flow rate measuring mean 6 for detecting the flow rate of the measurement gas is provided near the gas sensor 4, thus enabling the flow rate of the gas sensor 4 to be compensated for from the measured flow rate.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-291141

(43) 公開日 平成4年(1992)10月15日

(51) Int.Cl.⁵

G 0 1 N 27/16

識別記号

A 7363-2J

Z 7363-2J

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平3-80626

(22) 出願日 平成3年(1991)3月20日

(71) 出願人 000004064

日本碍子株式会社

愛知県名古屋市長区瑞穂区須田町2番56号

(72) 発明者 佐々木 雄一

愛知県名古屋市長区瑞穂区竹田町3丁目9番地

日本碍子北家族アパート

(72) 発明者 近 正雄

愛知県名古屋市長区天白区表山3丁目150番地

日本ガイシ八事寮

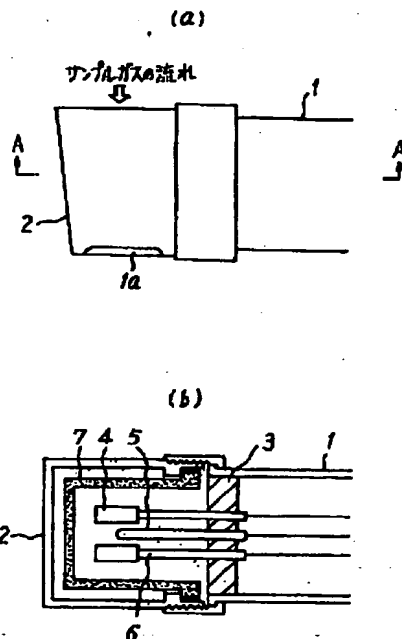
(74) 代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外5名)

(54) 【発明の名称】 可燃ガス検出装置およびその補正演算方法

(57) 【要約】

【目的】 測定すべき燃焼排ガスの温度及び流速が変化しても精度良く燃焼排ガス中の各成分濃度を測定することのできる可燃ガス検出装置およびその補正演算方法を得る。

【構成】 可燃ガスセンサ4を使用した可燃ガス検出装置において、ガスセンサ4近傍に測定ガスの温度を検出する温度検出手段5を設け、測定した温度からガスセンサ4の温度補正を実施するとともに、ガスセンサ4の近傍に測定ガスの流速を検出する流速測定手段6を設け、測定した流速からガスセンサ4の流速補正を実施するよう構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 可燃ガスセンサを使用した可燃ガス検出装置において、ガスセンサ近傍に測定ガスの温度を検出する温度検出手段を設け、測定した温度からガスセンサの温度補正を実施するとともに、ガスセンサの近傍に測定ガスの流速を検出する流速測定手段を設け、測定した流速からガスセンサの流速補正を実施するよう構成したことを特徴とする可燃ガス検出装置。

【請求項2】 可燃ガスセンサを使用した可燃ガス検出装置の補正演算方法において、ガスセンサ近傍の測定ガスの温度および流速を測定し、測定した温度および流速に基づきガスセンサの温度補正および流速補正を実施することを特徴とする可燃ガス検出装置の補正演算方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ボイラ、工業炉や内燃機関等の燃焼機器の燃焼排ガス中の可燃性ガス濃度の測定に使用する可燃ガス検出装置およびその補正演算方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来から、煙道内の燃焼排ガスを可燃ガスセンサに接触させて、煙道内の燃焼排ガス中の各種成分濃度を測定する可燃ガス検出装置が知られている。この可燃ガス検出装置に用いる可燃ガスセンサは、従来から周囲の温度や測定すべき燃焼排ガスの流速の影響を受け易いことが知られており、そのため測定ガスである燃焼排ガスを煙道からサンプリングし、燃焼ガスの温度や流速の影響を受けない位置に設けた可燃ガスセンサに供給することにより、ガスセンサの温度および燃焼排ガスの流速が一定になるようにして可燃ガスの測定を実施していた。

【0003】 しかしながら、上述したように燃焼排ガスをサンプリングする構成では、サンプリングガスの流れの管理およびメンテナンスが必要となるとともに、サンプリングによるムダ時間が避けられず、精度の良い測定を実施できない問題があった。また、これまでも可燃ガスセンサをプローブ管の先端に設けその構成を変更して可燃ガスセンサを保護することにより温度および流速を一定にしようとする試みもあったが、測定対象となる燃焼排ガスは、その燃焼状況によって排ガスの温度及び流速が大きく変化し、これらの手段をもってしてもガスセンサに達する燃焼排ガスの温度と流速が変化してしまい、大きな測定誤差の要因となる問題があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 そのため、近年になって、図7に示すようにプローブ11の先端に設けた保護管12および保護フィルタ13の内部の可燃ガスセンサ14の近傍またはセンサ素子内にヒータ15とともに測温素子16を設置し、燃焼排ガスの温度変化を検知することにより温度の補正演算を実施して測定誤差をなくそ

うとする試みが行われているが、可燃ガスセンサにおいては、その構造上プローブ内のガスセンサ近傍の温度を正確に測定することが困難であるとともに、同一ガス温度であっても測定すべき燃焼排ガスの流速が変動するとガスセンサ内の活性部に到達するガス分子数が変動し、やはり大きな誤差を生じる問題があった。

【0005】 本発明の目的は上述した課題を解消して、測定すべき燃焼排ガスの温度及び流速が変化しても精度良く燃焼排ガス中の各成分濃度を測定することのできる可燃ガス検出装置およびその補正演算方法を提供しようとするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明の可燃ガス検出装置は、可燃ガスセンサを使用した可燃ガス検出装置において、ガスセンサ近傍に測定ガスの温度を検出する温度検出手段を設け、測定した温度からガスセンサの温度補正を実施するとともに、ガスセンサの近傍に測定ガスの流速を検出する流速測定手段を設け、測定した流速からガスセンサの流速補正を実施するよう構成したことを特徴とするものである。

【0007】 また、本発明の可燃ガス検出装置の補正演算方法は、可燃ガスセンサを使用した可燃ガス検出装置の補正演算方法において、ガスセンサ近傍の測定ガスの温度および流速を測定し、測定した温度および流速に基づきガスセンサの温度補正および流速補正を実施することを特徴とするものである。

【0008】

【作用】 上述した構成において、本発明の可燃ガス検出装置では、ガスセンサ近傍の温度とともに流速をも測定することができるよう、ガスセンサ近傍に温度測定手段および流速測定手段を設けたため、温度の演算補正だけでなくさらに流速の補正演算を可能とし、温度の補正演算だけでは不可能であった高精度の測定を可能としている。本発明において、温度測定手段および流速測定手段をガスセンサの近傍に配置したのは、センサ近傍の測定に使用する実際の燃焼排ガスの温度および流速を補正演算の基礎として使用するためである。

【0009】

【実施例】 図1(a)、(b)は本発明の可燃ガス検出装置の先端部の構成を示す図およびそのA-A線に沿った断面図である。本実施例では、図1(a)に示すようにプローブ管1の先端部には測定すべき燃焼排ガスが通過する窓1aを有する保護管2を装着している。図1(b)に示すように、その内部には支持部3に可燃ガスセンサ4を固定するとともに、この可燃ガスセンサ4の近傍に測温素子5および流速センサ6を同じく支持部3に固定することにより設けている。また、これらの可燃ガスセンサ4、測温素子5および流速センサ6の周囲には、燃焼排ガス中の粉塵等からこれらの素子を守るための保護フィルタ7を保護管2に固定して設けている。

【0010】次に、本発明で使用する接触燃焼式センサからの出力信号について説明する。まず、接触燃焼式センサからの出力信号は、一般に以下の式で表される。

$$E = \{ (K \cdot \rho \cdot a \cdot Q) / C \} \cdot m$$

ここで、K：信号検出回路による定数、 ρ ：センサの電気抵抗の温度係数、a：触媒による定数、Q：可燃ガスの種類による定数、C：センサの熱容量、m：可燃ガス濃度（vol%）である。これらの係数の内、 ρ はセンサの電気抵抗の温度係数であり、センサの素子温度により定まる係数である。また、aは触媒による定数であり、触媒の材質、形状および触媒の温度、ガス流量等によって決まる定数である。

【0011】そのため、従来のように温度のみを測定して制御しようとしても、上述した式中係数 ρ の制御はできても係数aの制御はできない問題があり、この点を本発明においては温度測定手段だけでなく流速測定手段を可燃ガスセンサの近傍に設けて補正演算することにより、プローブ管の先端に接触燃焼式センサを設けた直入式可燃ガス検出装置においても、高精度の測定を可能としている。

【0012】図2は本発明の可燃ガス検出装置における補正演算の流れを説明するためのブロック図である。図2に示す例において、可燃ガス検出装置のガスセンサから測定された可燃ガスセンサ出力はまずセンサ間の誤差をなくするため補正演算され、その後温度測定手段で測定*

*した温度信号および流速測定手段で測定した流速信号に基づきさらに補正演算した後、リニアライザを通過させ、補正演算後のガス濃度を求めている。図2のブロック中、補正演算に用いる B_t 、 K_t 、 B_v 、 K_v はそれぞれ予め求めた実際のセンサの校正曲線から求めている。ここで、 B_t は測定ガスの温度変化によるセンサのゼロ点変動を補正する変数、 K_t は測定ガスの温度変化によるセンサの可燃ガスに対する感度を補正する変数、 B_v は測定ガスの流速変化によるセンサのゼロ点変動を補正する変数、 K_v は測定ガスの流速変化によるセンサの可燃ガスに対する感度を補正する変数である。

【0013】実際の補正演算の例として、燃焼排ガス中のCO濃度の補正演算は以下の式に基づいて行われ、補正演算値は F_{co} として求められる。

$$F_{co} = K_v(v) \cdot \{ K_t(t) \cdot (f_{co} - B_t(t)) - B_v(v) \}$$

ここで、 f_{co} ：補正前のCO信号、t：測定ガス温度、v：測定ガス流速である。実際の B_t 、 K_t 、 B_v 、 K_v の一例として、それぞれを3次近似した場合、それらはすべて $a t^3 + b t^2 + c t + d$ もしくは $a v^3 + b v^2 + c v + d$ で近似され、各係数は表1のようになる。

【0014】

【表1】

	a	b	c	d	
$B_t(t)$	-2.34×10^{-6}	-1.27×10^{-4}	1.26×10^{-1}	4.01×10	t：測定ガス温度
$K_t(t)$	-2.62×10^{-5}	1.86×10^{-3}	-4.19	1.28×10^3	"
$B_v(v)$	3.47×10^{-3}	1.79×10^{-1}	3.08×10^{-1}	-2.58×10	v：測定ガス流速
$K_v(v)$	1.74×10^{-1}	-6.21	7.11×10	7.34×10^3	"

【0015】温度補正手段と流速補正手段とを有し上述した補正演算法にしたがって補正した本発明品と、温度補正手段のみを有し温度補正のみをおこなった従来品とを準備し、一定のCO濃度の燃焼排ガスであるスパンガス、センターガス、ゼロガスを使用して測定を行った。ガス流速を10m/sと一定にするとともにガス温度を300℃を基準に変化させた場合の従来品および本発明品の結果を図3および図4にそれぞれ示す。また、ガス温度を300℃と一定にするとともにガス流速を10m/sを基準に変化させた場合の従来品および本発明品の結果を図5および図6にそれぞれ示す。これらの結果より、本発明品の方が従来品に比べてガス温度またはガス流速が変化しても測定したガス濃度はほとんど変化せず、良好な測定結果を得ることができることがわかる。

【0016】本発明は上述した実施例にのみ限定される

ものではなく、幾多の変形、変更が可能である。例えば、上述した実施例では、CO濃度の測定しか実際の例を示さなかったが、ほかの成分濃度の測定にも同様に本発明を適用できることはいうまでもない。また、上述した係数の値も一実施例の値であって、実際の校正曲線からその都度求めるため、その都度異なることはいうまでもない。

【0017】

【発明の効果】上述した実施例から明らかなように、本発明によれば、プローブ先端に可燃ガスセンサを設けた可燃ガス検出装置において、温度測定手段の他に流速測定手段を設け、ガスセンサからの出力を温度および流速に基づき補正演算を行うよう構成したため、測定ガスである燃焼排ガス等の温度および流速の変動に影響されることなく、測定ガス中の可燃ガス成分の濃度を精度良く

5

測定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の可燃ガス検出装置の先端部の構成を示す図、

(b)はそのA-A線に沿った断面図である。

【図2】本発明の可燃ガス検出装置における補正演算の流れを説明するためのブロック図である。

【図3】ガス流速を一定にしガス温度を変化させたときの従来品の結果を示すグラフである。

【図4】ガス流速を一定にしガス温度を変化させたときの本発明品の結果を示すグラフである。

【図5】ガス温度を一定にしガス流速を変化させたときの従来品の結果を示すグラフである。

6

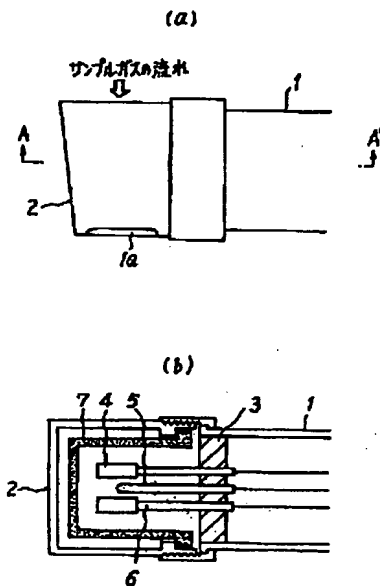
【図6】ガス温度を一定にしガス流速を変化させたときの本発明品の結果を示すグラフである。

【図7】従来の可燃ガス検出装置の先端部の構成を示す断面図である。

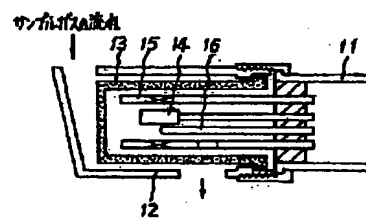
【符号の説明】

- 1 プローブ管
- 2 保護管
- 3 支持部
- 4 可燃ガスセンサ
- 5 測温素子
- 6 流速センサ
- 7 保護フィルタ

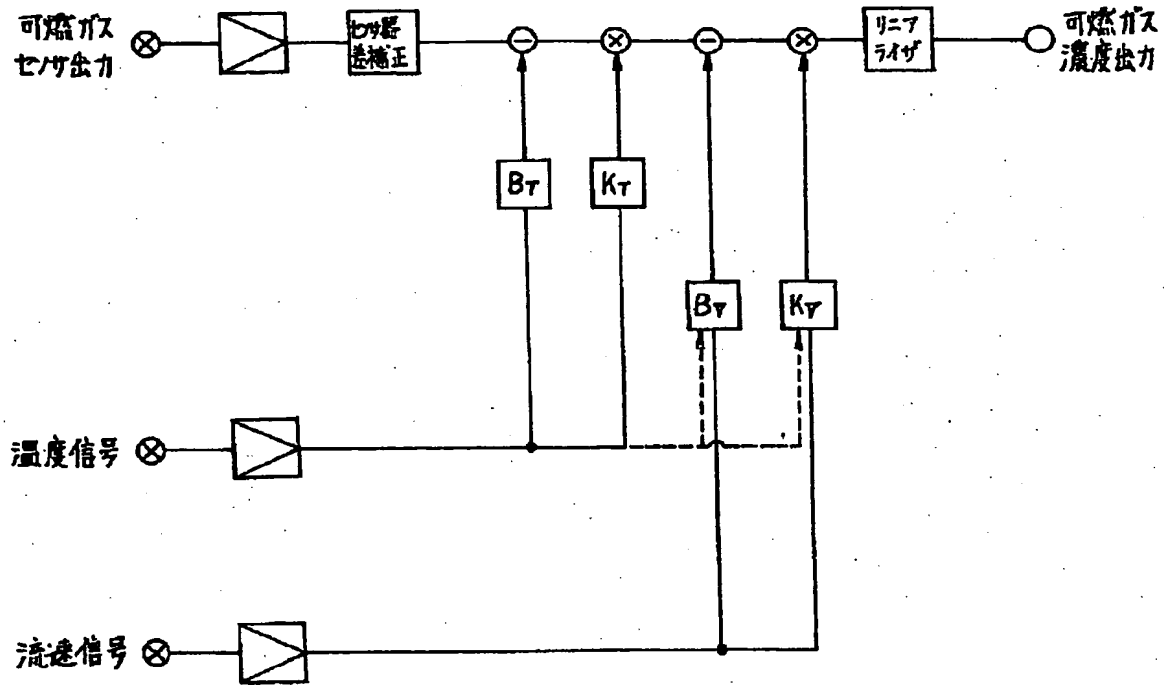
【図1】



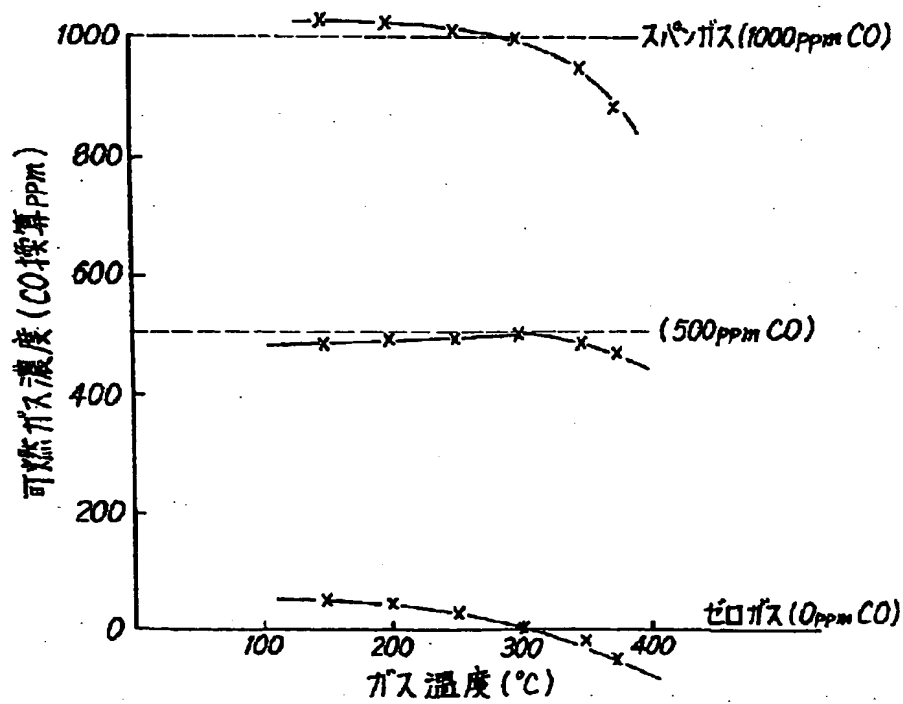
【図7】



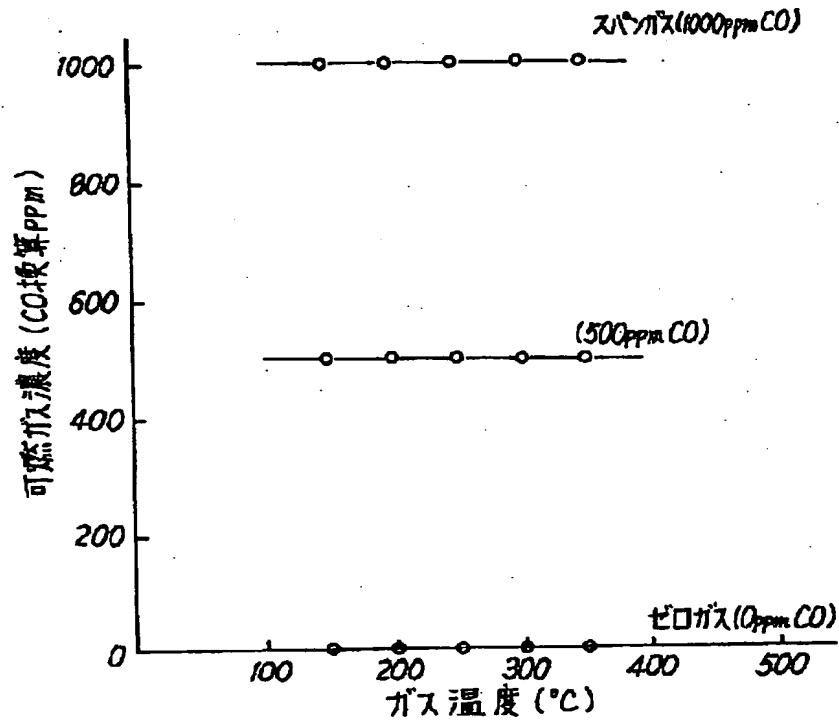
【図2】



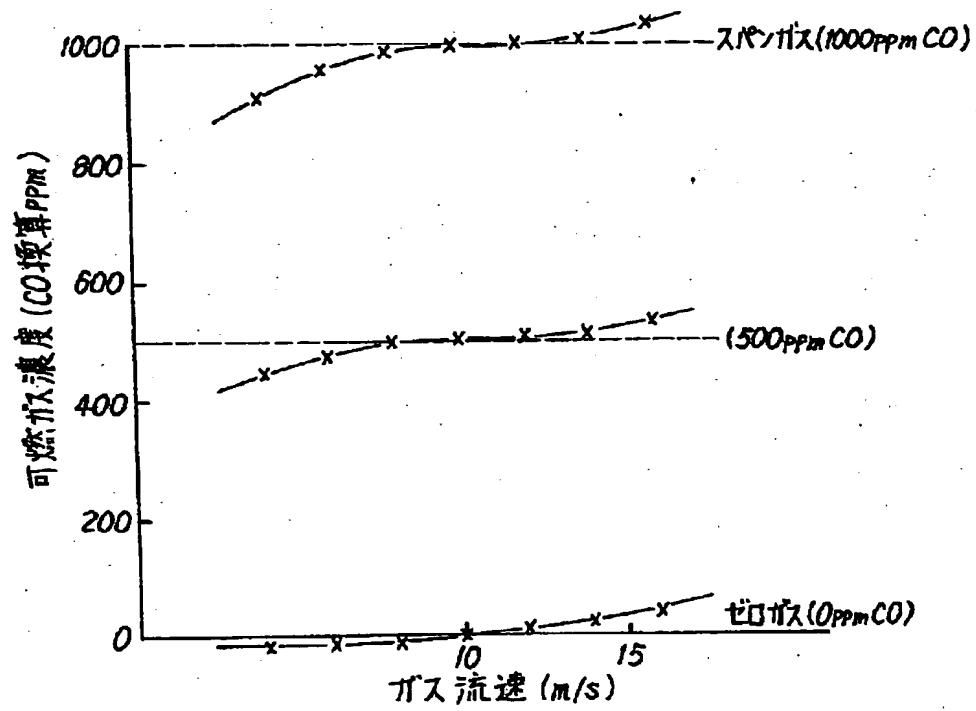
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

